

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-117749

(43)Date of publication of application : 13.07.1983

(51)Int.Cl.

H04L 11/00
H04L 1/22
// H04B 1/74
H04J 3/00

(21)Application number : 57-000215

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.01.1982

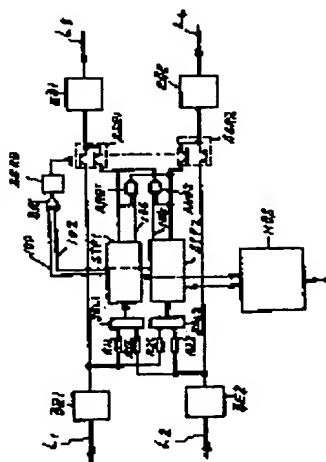
(72)Inventor : SAITO KUNIO
TASHIRO FUSASHI

(54) NETWORK SYSTEM FOR DATA TRANSMISSION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability of a system, by selecting the transmission line of the other system when the transmission line of one system is failed, branching the output of the other system when a part of the system of a station, and bypassing the system at each system when all of the system of the station is failed.

CONSTITUTION: Normally an optical signal from a transmission line L1 is outputted to a line L3 in the path of photoelectric converter OE1→resistor R11→ selector SEL1→transmission control circuit STP1→solid-state relay SSR1→electrooptic converter EO1. This is applied to lines L2, L4. If the L1 is failed, the selector SEL1 selects the line L2 via a resistor R12 with the control of the STP 1. If a transmission control circuit STP2 is failed, a failure signal 106 is applied to an AND circuit AND1 from the STP1, and the output of the STP1 is branched. If the entire system including the STP2 is failed, a bypass is formed with failure signals 100, 102 from a host computer HOS.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—117749

⑮ Int. Cl.³
H 04 L 11/00
1/22
// H 04 B 1/74
H 04 J 3/00

識別記号

庁内整理番号
7230—5K
6651—5K
7015—5K
6651—5K

⑯ 公開 昭和58年(1983) 7 月13日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑰ データ伝送ネットワークシステム

⑱ 特 願 昭57—215

⑲ 出 願 昭57(1982) 1 月 6 日

⑳ 発 明 者 齊藤国夫
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発 明 者 田代維史

日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 データ伝送ネットワークシステム
特許請求の範囲

1. データ伝送の送受を行なう複数の伝送ステーションを少なくとも2重の伝送系とし各伝送系を伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同方向に伝送するデータ伝送ネットワークシステムにおいて、各伝送ステーションは、自系の伝送ラインの故障時に他系の伝送ラインを選択するセレクト部と、少なくともステーション内の1の正常な伝送系を残した伝送系の故障時に正常な伝送系の出力を故障した伝送系の出力側に分岐する出力分岐部と、ステーション内の全ての伝送系の故障時に全ての入力側伝送ラインを夫々出力側にバイパスするバイパス部と、を含むことを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

2. 特許請求の範囲第1項記載のシステムにおいて、バイパス部のバイパス手段はソリッドステートリレーであり、ソリッドステートリレーと出力分岐部出力間にトライステートバッファ回路を有

することを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

3. 特許請求の範囲第1項記載のシステムにおいて、前記伝送ステーションは、各伝送系と並列となる伝送ラインを有し、前記バイパス部は前記伝送ライン出力と伝送系出力との選択を行なうことを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

4. 特許請求の範囲第3項記載のシステムにおいて、前記伝送ラインは光ファイバケーブルであり、バイパス部の出力選択手段は光リレーであることを特徴とするデータ伝送ネットワークシステム。

発明の詳細な説明

本発明はデータ伝送ネットワークシステムに係り、特に、複数の伝送ステーションを少なくとも2重系のデータ伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同一方向に伝送するのに好適なデータ伝送ネットワークシステムに関する。

データ伝送ネットワークシステムの1つとして工場やオフィス構内等で用いられているローカル

ネットワークシステムがある。この種従来のシステムにおいては、複数の伝送ステーション間を複数の伝送ラインによつて放射上に接続しデジタルデータ伝送の送受を行なつていた。ところが、このシステムの場合は各ステーションが伝送ラインによつて放射上に接続されているので伝送ラインの配線数が多くなる欠点がある。そこで、第1図に示す如く、複数の伝送ステーション $ST_1 \sim ST_n$ を伝送ライン L_1 によりループ状に接続したシステムが用いられている。ところが、このようなループ伝送方式の場合でも伝送ラインが1重系であるためいずれかの伝送ステーション間の伝送ラインが故障した場合には、故障したステーション間でのデータ伝送が行なえなくなり、システムとしての機能が低減することになる。

そこで、前述したループ伝送方式よりも信頼性の高いものとして、伝送ライン及び伝送ステーションを2重系としたループ伝送方式が提案されている。このループ伝送方式として、第2図(a)に示される如く、各伝送ライン L_1, L_2 を伝送する

データを同方向へ伝送する場合と、第2図の(b)で示される如く各伝送ライン L_1, L_2 を伝送するデータを逆方向で伝送する方法の2種類がある。

同方向2重ループの場合は、いずれかのループに故障が生じたときには、正常系のループに切換えるいわゆるループ切換方式をとることによりシステムダウンを防止している。例えば、第2図(c)に示される如く、伝送ライン L_1 の伝送ステーション ST_{11} と伝送ステーション ST_{12} 間が断線した場合には伝送ライン L_1 による閉ループによつて各伝送ステーション $ST_{11}, ST_{12}, ST_{22}$ 等にデータ伝送が行なえるようにしている。

逆方向2重ループにおいて故障が生じた場合は、故障箇所の前後の伝送ステーションで2つのループを結合し新しいループを作るいわゆるループ折り返し方式がとられている。例えば、第2図(d)に示される如く、伝送ステーション ST_{11} と伝送ステーション ST_{12} 間において伝送ライン L_1 が断線した場合には、伝送ステーション ST_{11} と伝送ステーション ST_{22} を結合すると共に伝送ステ

ーション ST_{11} と伝送ステーション ST_{22} を結合し、伝送ライン L_1 と伝送ライン L_2 が1つとなつて新しいループを形成するようにするものである。なお、伝送ステーション ST_{11} と ST_{22} は第1図の伝送ステーション ST_1 を2重系としたものであり、他の伝送ステーションも同様である。

このように伝送ライン及び伝送ステーションを2重系とすることにより、いずれかの伝送ラインに故障が生じた場合にも正常系のループ又は新しいループを形成することによりデータ伝送のシステムダウンを防止することができ、高い信頼性が得られる。

しかし、前記いずれの方式も、一方の伝送ラインのみ故障した場合には伝送データのシステムダウンを防止できるが、2重系の伝送ラインがともに故障した場合には伝送ラインが分断されシステムダウンを生ずる。又、伝送ステーションそのものが故障した場合にもループが分断されシステムダウンを生ずる。

その為、従来のデータ伝送ネットワークシステム

では高い信頼性が要求される場合、例えば鉄道車両の制御用等に用いる場合には充分でなかつた。

本発明は前記課題に鑑みなされたもので、その目的は、伝送ライン又は伝送ステーションの多重の故障に対して信頼性の高いデータ伝送が行なえるデータ伝送ネットワークシステムを提供することにある。

前記目的を達成する為本発明は、データ伝送の送受を行なう複数の伝送ステーションを少なくとも2重の伝送系とし各伝送系を伝送ラインを介して接続し各伝送ラインのデータを同方向に伝送するデータ伝送ネットワークシステムにおいて、各伝送ステーションは各伝送系の伝送ラインを選択可能なセレクタ部と、各伝送系の伝送ラインへの出力分岐が可能な出力分岐部と、入力側伝送ラインを出力側にバイパスするバイパス部とを含み、伝送ラインの故障時には正常な伝送系の伝送ラインを選択し、少なくとも1つの正常な伝送系を残した伝送系の故障時には正常な伝送系の出力を故障した伝送系の出力側に分岐し、さらに全ての伝

送系の故障時には全ての入力側伝送ラインを夫々出力側にバイパスするようにしたことを特徴とする。

以下、図面に基づいて本発明の好適な実施例を説明する。

第3図には、本発明の好適な実施例であつて、伝送系を2重とした場合の伝送ステーションの構成図が示されている。図において、伝送ステーションの入力端には光—電変換器 OE_1 、 OE_2 が設けられており、出力端には電—光変換器 EO_1 、 EO_2 が設けられている。光—電変換器 OE_1 、 OE_2 は光信号を電気信号に変換するものであり、電—光変換器 EO_1 、 EO_2 は電気信号を光信号に変換するものである。光—電変換器 OE_1 、 OE_2 の一端は光ファイバケーブルによる伝送ライン L_1 、 L_2 を介して他の伝送ステーションに接続されており、電—光変換器 EO_1 、 EO_2 の一端は光ファイバケーブルの伝送ライン L_1 、 L_2 を介して他の伝送ステーションに接続される。光—電変換器 OE_1 はソリッドステートリレー SSR_1

と、抵抗 R_{11} を介してセレクト SEL_1 と、抵抗 R_{21} を介してセレクト SEL_2 に接続されている。又光—電変換器 OE_2 はソリッドステートリレー SSR_2 と、抵抗 R_{12} を介してセレクト SEL_1 と、抵抗 R_{22} を介してセレクト SEL_2 に接続されている。セレクト SEL_1 、 SEL_2 は夫々各伝送系におけるデジタルデータ伝送の制御を行なう伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 に接続されている。そして、セレクト SEL_1 、 SEL_2 は夫々伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 からの選択指令により伝送ライン L_1 、 L_2 のいずれかのデータを選択するようになっている。すなわち、セレクト SEL_1 は通常抵抗 R_{11} を介する伝送ライン L_1 からのデータを選択し、セレクト SEL_2 は抵抗 R_{22} を介する伝送ライン L_2 からのデータを選択し、伝送ライン L_1 の故障時にはセレクト SEL_1 は抵抗 R_{12} を介する伝送ライン L_2 からのデータを選択し、伝送ライン L_2 の故障時にはセレクト SEL_2 は抵抗 R_{21} を介する伝送ライン L_1 からのデータを選択する。

伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 は、CPU、ROM、I/O等を含むマイクロコンピュータによつて構成されており、伝送データのバッファリングや伝送手順制御を行なう他自己診断機能を持っている。又伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 はアプリケーション側のホストコンピュータHOSとのデータのやりとりを行なう。又、伝送制御回路 STP_1 の出力はソリッドステートリレー SSR_1 を介して電—光変換器 EO_1 と、アンド回路 AND_1 を介して他の伝送系のソリッドステートリレー SSR_2 に接続されており、伝送制御回路 STP_2 の出力はソリッドステートリレー SSR_2 を介して電—光変換器 EO_2 とアンド回路 AND_2 を介して他の伝送系のソリッドステートリレー SSR_1 に接続されている。又、伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 の他の出力端が夫々アンド回路 AND_1 、 AND_2 の他の入力端に接続されている。

ソリッドステートリレー SSR_1 、 SSR_2 はFET等のアナログゲート素子によつて構成されており、一方の信号ラインがノーマリオンで他方

の信号ラインがノーマリオフとなつている。本実施例においては伝送制御回路 STP_1 と電—光変換器 EO_1 を結ぶ信号ラインと伝送制御回路 STP_2 と電—光変換器 EO_2 を結ぶ信号ライン側がノーマリオンとなつており、光—電変換器 OE_1 と電—光変換器 EO_1 を結ぶ信号ラインと光—電変換器 OE_2 と電—光変換器 EO_2 を結ぶ信号ライン側がノーマリオフとなつている。その為伝送ライン L_1 からのデータは通常光—電変換器 OE_1 、抵抗 R_{11} 、セレクト SEL_1 、伝送制御回路 STP_1 、ソリッドステートリレー SSR_1 、電—光変換器 EO_1 を介して伝送ライン L_1 に伝送され、伝送ライン L_2 からのデータは光—電変換器 OE_2 、抵抗 R_{22} 、セレクト SEL_2 、伝送制御回路 STP_2 、ソリッドステートリレー SSR_2 、電—光変換器 EO_2 を介して伝送ライン L_2 に伝送される。

又、ソリッドステートリレー SSR_1 、 SSR_2 はソリッドステートリレーを駆動するソリッドステートリレー駆動回路 $SSRD$ 、オフ回路 OR を介して伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 に接続され

ている。そして、抵抗 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、セレクト SEL_1 、 SEL_2 、伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 を含む伝送系の故障時に伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 から出力される故障信号100、102がオア回路 OR_1 に供給されるとソリッドステートリレー駆動回路 $SSRD$ が駆動し、ソリッドステートリレー SSR_1 、 SSR_2 のオン側とオフ側が切換わり、光—電変換器 OE_1 と電—光変換器 EO_1 がバイパスされると共に光—電変換器 OE_2 と電—光変換器 EO_2 がバイパスされる。

又、いずれかの伝送系に故障が生じると、ホストマイクロコンピュータ HOS からの指令によつて他の伝送系の伝送制御回路から故障検出信号がアンド回路 AND_1 、 AND_2 に出力される。例えば伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系の故障時には、伝送制御回路 STP_2 から故障検出信号104がアンド回路 AND_2 に供給され、伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系の故障時には伝送制御回路 STP_1 から故障検出信号106がアンド回路 AND_1 に供給される。そして伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系

データは夫々伝送ライン L_{11} 、 L_{12} に出力される。

なお、この場合2重故障として伝送ライン L_{11} と共に伝送ライン L_{12} が故障するとデータ伝送は行なえなくなるが、並行する伝送ラインが同時に故障する確立はきわめて少ないのでほとんど問題はない。又、他の並行しない伝送ラインの2重又はそれ以上の故障が生じても伝送ラインの入力分岐によつて正常にデータ伝送が行なえる。

又、伝送ステーションの伝送系が故障した場合、例えば第4図の(b)に示される如く、伝送ステーション ST_1 の一方の伝送系21が故障した場合、伝送ライン L_{12} からのデータが伝送系22によつて伝送系21の出力側に分岐され伝送ライン L_{11} に出力される。その為伝送ステーション ST_1 には伝送ライン L_{11} 、 L_{12} によつて正常なデータが伝送される。又、このとき伝送系22が故障になつた場合はソリッドステートリレー SSR_{11} 、 SSR_{12} が作動し伝送ライン L_{11} と伝送ライン L_{12} がバイパスし、伝送ライン L_{12} と伝送ライン L_{11} がバイパスする。この場合は伝送ステーション

の故障時には伝送制御回路 STP_1 の出力がアンド回路 AND_2 を介してソリッドステートリレー SSR_{11} 側に分岐され、伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系の故障時には伝送制御回路 STP_1 の出力がアンド回路 AND_1 を介してソリッドステートリレー SSR_{12} 側に分岐される。

なお、ソリッドステートリレー SSR_{11} 、 SSR_{12} は自己の故障やソリッドステートリレー $SSRD$ の故障時はノーマリーオフとノーマリーオン側が切換わるようなフェイルセーフな作動をする。

本発明による伝送ステーションは以上の構成から成り、次に伝送ライン及び伝送ステーションの故障における対処の仕方について説明する。例えば、複数の伝送ステーション ST_1 、 ST_2 、 ST_3 が第4図の(a)に示される如く接続され、伝送ステーション ST_1 と ST_2 間の伝送ライン L_{11} が故障した場合は、伝送ライン L_{11} からの入力が伝送制御回路 STP_1 を含む伝送系21と伝送制御回路 STP_2 を含む伝送系22に分岐され、各伝送系における処理が施された後各伝送系の出力

ン ST_1 からのデータが直接伝送ステーション ST_2 に伝送される。その為、伝送ステーション ST_1 においてホストコンピュータとのデータのやりとりは行なえないが伝送系がしや断されないでシステムダウンを防止できる。

次に第5図に示されているフローチャートに基づいて伝送制御回路によるプログラムの処理について説明する。まず、ステップ200において、セレクト SEL_1 、 SEL_2 によつて通常の伝送ラインを選択するためのイニシャルセットを行ない、続いてステップ202において他の伝送系への出力分岐を停止するイニシャルセットを行ないステップ204に移る。ステップ204においてはデータが正常に入力しているか否かの判定が行なわれる。この判定はセレクト SEL_1 、 SEL_2 からの入力の判定と、後述の自己診断プログラム等の処理によるステップ206の割り込みによる情報の判定を含む。

ステップ204においてNOと判定された場合にはステップ208に移り、正常な伝送ラインを

選択するための指令が出され、セクタが正常な伝送系に切換わる。ステップ208における処理が終了した場合とステップ204においてYESと判定された場合にはステップ210に移る。ステップ210においては他の伝送系が正常か否かの判定が行なわれる。ステップ210においてYESと判定された場合にはステップ212に移り伝送データを伝送するための処理が行なわれる。一方、ステップ210においてNOと判定された場合にはステップ214に移り自系のアンド回路をONにし続いてステップ216に移つて他の伝送系の出力を停止する処理が行なわれステップ212に移る。ステップ212の処理が終了するとステップ218に移りROM、RAM等のハードウェアのチェックが行なわれ、続いてステップ220において前記の処理が正常なルートを通つた処理が行なわれたか否かのプログラムのフローのチェックが行なわれる。次にステップ222において各前記プログラムの処理におけるデータのチェックが行なわれる。

$T_r B_1$ 、 $T_r B_2$ は伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 からの駆動信号108、110によつてオン状態となる。なおこの駆動信号はソリッドステートリレー駆動回路SSRDからの信号によつてもトライステートパツファ回路 $T_r B_1$ 、 $T_r B_2$ をオン状態にすることも可能である。

本実施例は前記第3図に示されている実施例と同様伝送ライン及び伝送ステーション内の伝送系の多重の故障に対して信頼性の高いデータ伝送を行なえる。

第7図には本発明のさらに他の実施例であつて伝送ステーションの構成図が示されている。本実施例における伝送ステーションは、伝送ライン L_1 、 L_2 を伝送ステーションの伝送系と並列となるようにすると共に電一光変換器 EO_1 、 EO_2 を伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 の出力に直接接続すると共に、電一光変換器 EO_1 、 EO_2 の出力と伝送ライン L_1 、 L_2 の選択する為の光リレー OPR_1 、 OPR_2 が設けられている。この光リレー OPR_1 、 OPR_2 は光リレードライブ回路 $OPRD$ に

ステップ200からステップ208までが入力選択プログラムであり、ステップ210からステップ216までが出力分岐プログラムであり、ステップ218からステップ222までが自己診断プログラムとして処理される。

次に本発明の他の実施例を説明する。第6図には本発明の他の実施例であつて、伝送ステーションの構成が示されている。本実施例は第3図に示されているソリッドステートリレー SSR_1 、 SSR_2 と伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 との間にトライステートパツファ回路 $T_r B_1$ 、 $T_r B_2$ を設けたものであり、他の構成は第3図と同様であるのでそれらの説明は同一符号を付して省略する。本実施例は、ソリッドステートリレー SSR_1 、 SSR_2 のノーマリーオン側が短絡故障した場合トライステートパツファ回路 $T_r B_1$ 、 $T_r B_2$ をデイスエーブルすることにより、これらがハイインピーダンス（オフ状態）となるのでソリッドステートリレーの短絡故障による影響を受けなくなるようにしたものである。なお、トライステートパツファ回路

によつて駆動するようにしたものである。他の構成は第3図と同様であるので同一符号を付してそれらの説明を省略する。本実施例は、第3図に示す実施例とは異なり、光一電変換器 OE_1 、 OE_2 、伝送制御回路 STP_1 、 STP_2 、電一光変換器 EO_1 、 EO_2 を含む2重の各伝送系とは別に伝送ライン L_1 、 L_2 が並列となるように設けられているので、前記伝送系の故障時に光リレー OPR_1 、 OPR_2 が作動して伝送ライン上の部品は光リレーのみとなるので伝送ラインの信頼性が一般と向上する。

第8図には本発明による伝送ステーションをループ伝送に適用した場合の模式図が示されている。本発明による伝送ステーションを、第8図に示される如く、ループ伝送に適用すると、各伝送ステーションは入力分岐と出力分岐と共に、各ステーション内の全ての伝送系の故障時にはバイパススイッチ SW_1 、 SW_2 によつて伝送ラインをバイパスすることができ、しかも各伝送系が閉ループを形成することから伝送ライン及び伝送ステーションの多重故障に対して、ループ伝送以外の場合

よりも信頼性の高いデータ伝送が行なえる。

前記実施例において、伝送ライン及び伝送制御回路含む伝送系を2重系とした場合を示したが、伝送ラインオン及び伝送ステーション内の伝送系的一方又は両方を3重系以上の多重系にしても本発明を適用できる。

又本実施例において、伝送ステーション内の伝送系が全て故障したときに伝送内をバイパスするようにしているが、各伝送系が故障した場合にもバイパスするようにしてもデータ伝送は行なえる。

以上説明したように、本発明によれば、伝送ライン及び伝送ステーションに多重の故障に対しても信頼性の高いデータ伝送が行なえるという優れた効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は、1重系ループ伝送方式の模式図、第2図の(a)~(d)は2重系のループ伝送方式を説明する為の模式図、第3図は、本発明に係る伝送ステーションの構成図、第4図の(a)、(b)は本発明に係

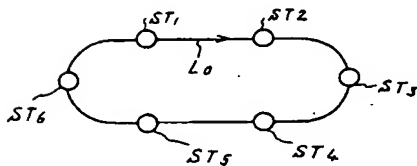
る伝送ステーションを従既接続した場合の系統図、

第5図は、第3図に示されている伝送ステーションの作用を説明するためのフローチャート、第6図は、本発明に係る伝送ステーションの他の実施例を示す構成図、第7図は、本発明に係る伝送ステーションのさらに他の実施例を示す構成図、第8図は、本発明に係る伝送ステーションをループ伝送に適用した場合の模式図である。

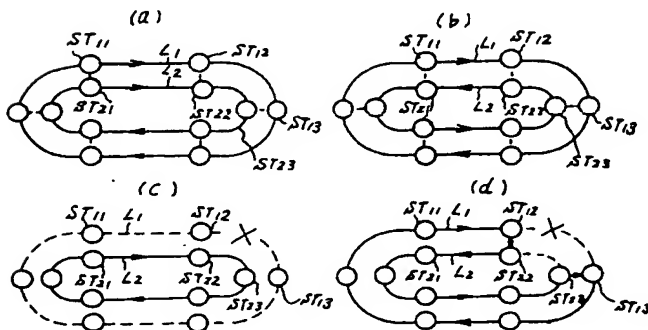
OE₁, OE₂…光-電変換器、EO₁, EO₂…電-光変換器、SEL₁, SEL₂…セレクト、STP₁, STP₂…伝送制御回路、SSR₁, SSR₂…ソリッドステートリレー、SSRT…ソリッドステートリレードライブ回路、AND₁, AND₂…アンド回路、TRB₁, TRB₂…トライステートバッファ回路、OPR₁, OPR₂…光リレー、L₁, L₂, L₃, L₄…伝送ライン、ST₁, ST₂, ST₃…伝送ステーション。

代理人 弁理士 高橋明之

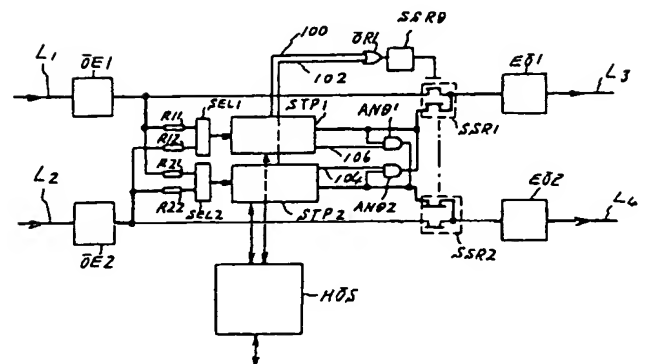
第1図



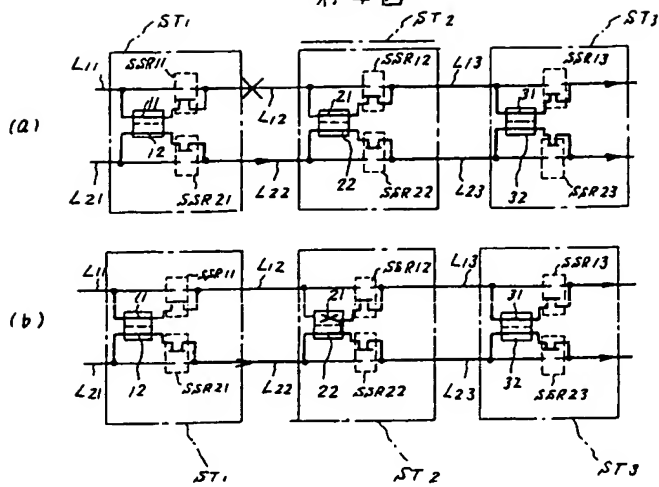
第2図



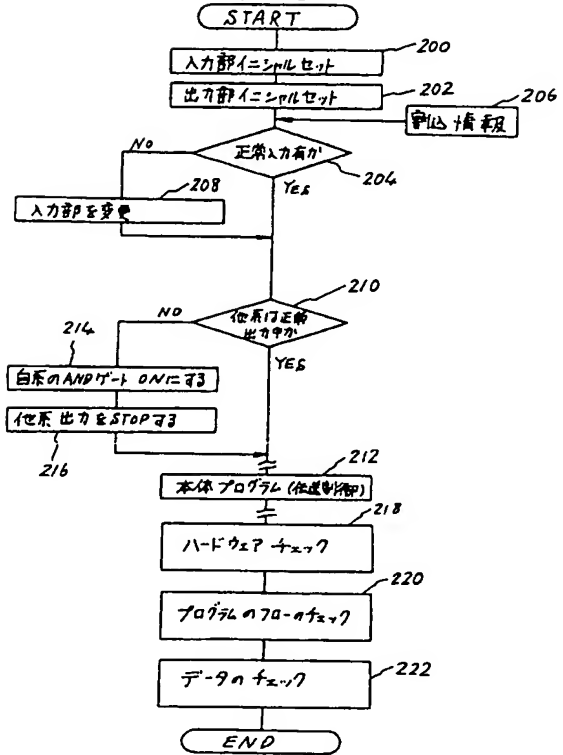
第3図



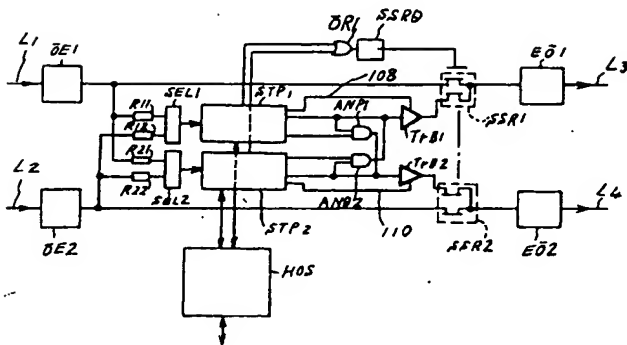
第4図



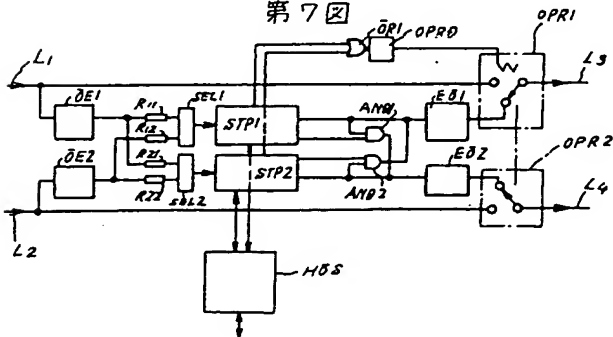
第5図



第6図



第7図



第8図

